

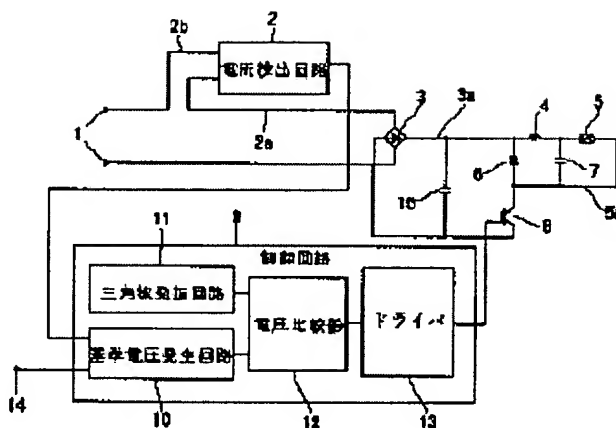
HEATER CONTROL DEVICE

Patent number: JP2000150110
Publication date: 2000-05-30
Inventor: TAKASHIMA SHIRO; SAKAKI KAZUO
Applicant: HITACHI KOKI CO LTD
Classification:
 - international: H05B3/00; G03G15/20
 - european:
Application number: JP19980323170 19981113
Priority number(s):

Abstract of JP2000150110

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress harmonic current, harmonic voltage, and voltage fluctuation flicker, and prevent deterioration and malfunction of a device, by increasing a current continuously or by steps to a steady state when a lamp is turned on and decreasing the current continuously or by steps when the lamp is turned off.

SOLUTION: When an on-signal is inputted into a control-signal input terminal 14 to turn on a tungsten halogen lamp, an output voltage of a reference-voltage generating circuit 10 begins to gradually rise. A voltage comparator 12 compares it with a voltage of a triangular-wave oscillating circuit 11, and outputs a signal to a driver 13 for turning on an IGBT 8 during a period in which the output voltage of the reference-voltage generating circuit 10 is greater than the output voltage of the triangular-wave oscillating circuit 11 and turning off the IGBT 8 during a period in which the output voltage of the reference-voltage generating circuit 10 is smaller than the output voltage of the triangular-wave oscillating circuit 11. Also when the lamp is turned off, the PWA control is performed under which turning on and off of the IGBT 8 are repeated. Changes in voltage and current are suppressed by a choke coil 4, therefore their peaks are reduced and their changes become gradual, and harmonics of the fundamental frequency of the PWM control are less liable to occur.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-150110

(P2000-150110A)

(43) 公開日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 5 B 3/00	3 1 0	H 0 5 B 3/00	3 1 0 B 2 H 0 3 3
			3 1 0 J 3 K 0 5 8
G 0 3 G 15/20	1 0 1	G 0 3 G 15/20	1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-323170

(22) 出願日 平成10年11月13日 (1998.11.13)

(71) 出願人 000005094

日立工機株式会社

東京都港区港南二丁目15番1号

(72) 発明者 高島 志朗

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内

(72) 発明者 榊 和雄

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内

Fターム(参考) 2H033 AA41 CA21 CA47 CA48

3K058 AA27 AA46 BA18 CA03 CA04

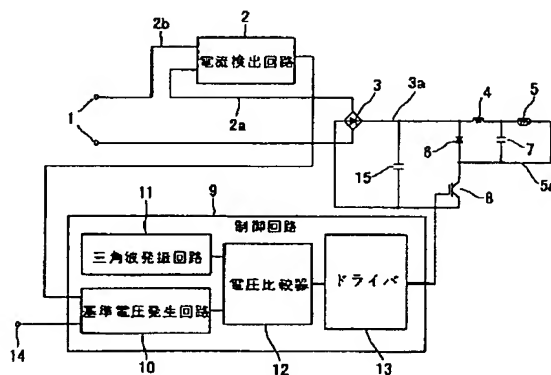
CA23 CA24 CB07 CD02 DA02

(54) 【発明の名称】 ヒータ制御装置

(57) 【要約】

【課題】 ヒータランプ点灯開始時および消灯時のヒータ制御装置における高調波電流、高調波電圧および電圧変動フリッカの発生を抑え、装置の劣化や誤動作を防止する。

【解決手段】 ランプ(5)点灯開始時は連続的または段階的に電流を増加させて定常状態に至らせ、ランプ消灯時は連続的または段階的に電流を減少させて消灯状態に至らせるヒータ制御装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】交流電源を整流する整流器と、前記整流器からの出力により点灯するヒータランプと、前記整流器からの出力電圧をスイッチングし前記ランプに電流を供給するスイッチング手段と、前記スイッチング手段でスイッチングされた電流の急激な変化を抑えるチョークコイルと、前記チョークコイルで発生する起電流を回生させる回生手段と、前記スイッチング手段をパルス幅制御して前記ランプに供給する出力制御手段とを有し、前記ランプ点灯開始時は連続的または段階的に電流を増加させて定常状態に至らせ、前記ランプ消灯時は連続的または段階的に電流を減少させて消灯状態に至らせることを特徴とするヒータ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ヒータ制御装置に係るものであり、特に複写機やプリンタ等の画像形成装置の定着用熱源として用いられるヒータランプの制御に適したヒータ制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の電子写真技術を応用した画像形成装置はトナーを定着させるための定着器の熱源としてハロゲンランプを使用し、トライアック、ソリッドステートリレーあるいはサイリスタ等の交流電力制御素子を使ってハロゲンランプの電力を制御してきた。図3はこの様な従来のランプ制御素子の回路図である。29は交流電源入力端子、30はハロゲンランプ、31はトライアック、38は制御回路、34、35は抵抗、36、37はフォトカプラ、32はヒータオン信号入力端子、33はソフトスタート制御信号入力端子である。ハロゲンランプ30はフィラメントが低温の場合、ハロゲンランプのフィラメントの抵抗値は1500Wクラスのもので2Ω程度であり交流入力端子に200Vの交流電圧が印可されている場合、ランプの点灯開始時には約100Aの突入電流が流れることになりハロゲンランプ30やトライアック31および200Vの電力設備の故障や劣化の原因となる。

【0003】そのためハロゲンランプ30の点灯開始時にソフトスタートを行い過大な電流が流れない様にする必要があるため、ソフトスタート制御信号入力端子33に信号を入力する。ソフトスタート制御信号入力端子33に信号が入力すると抵抗とフォトカプラに電流が流れ制御回路38に信号が伝わり、制御回路38はトライアック31を位相制御する。位相制御はトライアックをある一定の導通位相角で導通させる方法とトライアックの導通位相角を小さい導通位相角から連続的に増加させる方法とトライアックの導通位相角を小さい導通位相角から段階的に増加させる方法がある。位相制御によりハロゲンランプ30のフィラメントが発熱し抵抗値が大きくなり突入電流が流れなくなったタイミングでヒータオン

信号入力端子32に信号が入力すると抵抗34とフォトカプラ36に電流が流れ制御回路38に信号が伝わり、制御回路38はトライアック31の導通位相角を全導通にし、ハロゲンランプ30に全電流を供給する。この時の交流電圧とハロゲンランプ30に流れる電流の関係は図7になる。

【0004】消灯時にはソフトスタート制御信号端子33とヒータオン制御信号端子32をオフすると抵抗34、フォトカプラ36および抵抗35、フォトカプラ37に電流が流れなくなりトライアック31をOFFし、ハロゲンランプ30の電流を停止し、ハロゲンランプ30を消灯する。

【0005】図4は従来の直流点灯方式のランプドライバの回路図である。40は交流電源入力端子、41は電流検出回路、42はダイオードブリッジ、43は電解コンデンサ、44はハロゲンランプ、45はスイッチング手段、46は制御回路、47はヒータオン信号入力端子である。図8は図4に示す回路の動作開始時の各部電圧と各部電流波形を表す。ヒータオン信号入力端子47に信号が入力すると制御回路はPWM制御を開始しスイッチング手段45を駆動する。スイッチング手段45がONするとハロゲンランプ44に電流が流れ、スイッチング手段45がOFFするとハロゲンランプ44の電流は流れなくなる。制御回路は徐々にあるいは数段階に分けてハロゲンランプ44のONデューティを大きくして行き、最終的にスイッチング手段45を全導通させる。この方法では図8のヒータ電流のとうり、点灯開始時のスイッチング手段45のON期間にハロゲンランプ44やスイッチング手段45に交流電源入力端子40の電圧とハロゲンランプ44のフィラメント抵抗値で決まる突入電流が流れる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記図3のヒータ制御回路ではハロゲンランプ30の点灯開始時のソフトスタートは位相制御であるためトライアック31ON時の急峻な電流の立ち上がりで高調波電流を発生し、ヒータ制御回路の接続されている交流電源を使用している他の回路や他の電気機器の誤動作の原因になる。またハロゲンランプ30の消灯時はハロゲンランプ30の定格電流である全相電流からいきなり電流が流れなくなる電流変化を起こすため制御回路の接続されている交流電源を使用している他の回路や他の電気機器に電圧変動フリッカを与え、回路や電気機器の誤動作や照明機器のちらつきが発生する問題がある。また、図4の回路ではハロゲンランプ44の点灯開始時のソフトスタートはPWM制御であるためヒータに流れる電流は電解コンデンサ43によりある程度高調波成分が除去される。但し、交流電源の電圧が電解コンデンサ43の電圧以上になる位相で比較的大きな電流が流れるため、PWMされた電流の高調波は小さくても交流の半サイクルに一回は電解コンデンサ43

にチャージ電流が流れ高調波電流が発生する。この場合、電解コンデンサ43の容量が大きいほどPWMされた電流の高調波は小さくなる反面、電解コンデンサ43のチャージ電流による高調波は増えるため高調波電流の対策は困難である。図4の回路の高調波電流の主原因は電解コンデンサ43のチャージ電流であるためソフトスタート時のみならず全相ON時にも発生する。また、ソフトスタート開始時にはハロゲンランプ44のフィラメントの抵抗値は1500Wクラスのハロゲンランプで2Ω程度であるため交流200Vの電源を使用した場合ハロゲンランプ44およびスイッチング手段45には約140Aの先頭値を持ったPWM電流が流れるため、ハロゲンランプ44やスイッチング手段45の劣化及び破壊の原因となり、また、140Aに耐えられるスイッチング手段やケーブルの選択が必要となりヒータ制御回路の小型化が困難であった。また、ハロゲンランプ44の消灯時はハロゲンランプ44の定格電流である全相電流からいきなり電流が流れなくなる電流変化を起こすため制御回路の接続されている交流電源を使用している他の回路や他の電気機器に電圧変動フリッカを与え、回路や電気機器の誤動作や照明機器のちらつきが発生する問題がある。

【0007】本発明の目的は、ヒータランプ点灯開始時および消灯時のヒータ制御装置における高調波電流、高調波電圧および電圧変動フリッカの発生を抑え、装置の劣化や誤動作を防止することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的は、交流電源を整流する整流器と、前記整流器からの出力により点灯するヒータランプと、前記整流器からの出力電圧をスイッチングし前記ランプに電流を供給するスイッチング手段と、前記スイッチング手段でスイッチングされた電流の急激な変化を抑えるチョークコイルと、前記チョークコイルで発生する起電流を再生させる再生手段と、前記スイッチング手段をパルス幅制御して前記ランプに供給する出力制御手段とを有し、前記ランプ点灯開始時は連続的または段階的に電流を増加させて定常状態に至らせ、前記ランプ消灯時は連続的または段階的に電流を減少させて消灯状態に至らせることにより達成される。

【0009】

【発明の実施の形態】図1に本発明の一実施例を示す。1は交流電力をヒータ制御回路に供給するための交流電源入力端子、2はヒータ制御回路に入力する電流を検出するための電流検出端子、3は交流電力を整流するためのダイオードブリッジ、4はチョークコイル、5はヒータとなるハロゲンランプ、6はダイオード、7はコンデンサ、8はスイッチング手段であるIGBT、9は制御回路であり、基準電圧発生回路10、三角波発振回路11、電圧比較器12、IGBTをドライブするためのドライバー13で構成される。14はヒータのON/OFFを制御するため

の制御信号入力端子、15はスイッチングノイズ除去用コンデンサである。

【0010】本発明のハロゲンランプ点灯開始時の動作を図5を用いて説明する。制御信号入力端子14にON信号を入力すると基準電圧発生回路10の出力電圧は徐々に上がりはじめ、電圧比較器12は三角波発振回路11の電圧と比較し、(基準電圧発生回路10の出力電圧>三角波発振回路11の出力電圧)の期間にIGBTをON、(基準電圧発生回路10の出力電圧<三角波発振回路11の出力電圧)の期間にIGBTをOFFするための信号をドライバ13に出力する。ドライバ13は電圧比較器12の信号をIGBT8を駆動するための電圧に変換しIGBT8をONする。IGBT8がONすると交流電源入力端子1から電流検出器2とダイオードブリッジ3とチョークコイル4を経由しハロゲンランプ5に電流が流れる。IGBT8がONしたときに流れる電流はチョークコイル4によって過渡現象を起こすため電流の立ち上がりは押さえられ交流電源入力端子1の電圧とハロゲンランプ5の抵抗によって決まる電流値まで立ちあがる前に、三角波発振回路11の電圧は立ち下がり、基準電圧発生回路出力10の出力電圧以下になり電圧比較器12はドライバ13にIGBTのOFF信号を出力し、ドライバ13はIGBT8をOFFする。IGBT8がOFFするとチョークコイル4はIGBT8がONしていた時に流れていた電流をエネルギーとして蓄積しているため、チョークコイル4→ハロゲンランプ5及びコンデンサ7→ダイオード6→チョークコイル4の経路で電流が流れる。この時、チョークコイル4のエネルギーはコンデンサ7に電圧の形に変換され、変換された電圧はハロゲンランプ5に電流を流しながら過渡的に電圧を下げてゆく。以降前記IGBT8のON/OFFを繰り返すPWM制御を行い徐々にIGBT8のON期間を増加させてゆく。最終的にはIGBTはPWMのデューティ100%のON状態になる。

【0011】次に、本発明のハロゲンランプ消灯時の動作を図6を用いて説明する。制御信号入力端子14のON信号入力を停止すると基準電圧発生回路10の出力電圧は徐々に下がりはじめ、電圧比較器12は三角波発振回路11の電圧と比較し、(基準電圧発生回路10の出力電圧>三角波発振回路11の出力電圧)の期間にIGBTをON、(基準電圧発生回路10の出力電圧<三角波発振回路11の出力電圧)の期間にIGBTをOFFを繰り返す。IGBT8のON/OFF時の各部動作や電流/電圧の発生、消費は前記ハロゲンランプ点灯開始時と同じである。基準電圧発生回路10の出力は最終的に三角波発振回路11の出力電圧以下になるためIGBT8はPWMのデューティ0%になりハロゲンランプ5は消灯する。

【0012】この回路では上で述べた通り、ハロゲンランプ5の点灯時および消灯時のPWM制御によるIGBT8がON/OFFする場合の電流および電圧の変化がチョークコイル4で抑制されピークが小さく変化が緩やかであり、

かつ、ハロゲンランプ5に流れる電流および電圧はチョークコイルとコンデンサの過渡現象を利用していることからPWM制御の基本周波数の正弦波に近い電流および電圧であるためPWM制御の基本周波数の高調波は発生し難い。

【0013】さらに、比較的小さな容量のコンデンサ15でさらに高調波成分を減衰させるため電源入力端子1に流れる電流は正弦波電流が流れ、高調波電流/高調波電圧は微少である。また、点灯開始および消灯時の電流の急激な変化がなく、ヒータ制御回路に接続される交流電源の電圧変動フリッカの影響を小さくできる。コンデンサ15はダイオードブリッジ3の出力ではなく、ダイオードブリッジ3の入力、または交流電源入力端子1に取り付けても同じ効果が期待できる。

【0014】ハロゲンランプ5電流の増加の過程で設定電圧以上の電流が流れそうになった場合は電流検出回路2で検出し、基準電圧発生回路10の出力上昇を押さえ、ハロゲンランプ5のフィラメントが発熱し、設定値以下の電流しか流れない状態になった場合に基準電圧発生回路10の出力電圧が上昇するように働く。ソフトスタート時間が長く取れる場合は基準電圧発生回路10の電圧の上昇と下降のスピードを長くすれば電流検出回路2を付けなくても本発明のヒータ制御回路は安定に動作可能である。

【0015】図2は電流検出回路及び基準電圧発生回路の一実施例である。電流検出回路2はカレントトランス16とダイオードブリッジ17及び抵抗18からなる。基準電圧発生回路10はフォトカプラ25およびトランジスタ26、トランジスタ21、ツエナダイオード19、抵抗20、22、23、24、28で構成される。制御信号入力端子14が“H”から“L”に変化するとフォトカプラ25は導通する。通常ヒータとして使用するハロゲンランプの駆動電源は1次回路であるためSELV回路である制御信号入力端子14、抵抗22および抵抗22に接続された+5V電源と分離するためフォトカプラ25を使用している。フォトカプラ25が導通するとトランジスタ26はOFFし、VCCからトランジスタ21と抵抗24を経由してコンデンサ27に電流が流れ込み、基準電圧発生回路10の出力2aは徐々に上昇する。この状態ではハロゲンランプに電流が流れているため、カレントトランス16の入力2a、2bには正弦波電流が流れダイオードブリッジ17で整流され電流検出回路の出力電圧Vは、2a、2bに流れ込む電流Iとカレントトランス16の巻線比が1:nである場合、抵抗18の抵抗

値Rから $V=I \times R \div n$ となる。電流検出回路の出力電圧 $V > V_{cc}$ （ツエナダイオード19のツエナ電圧）になるとトランジスタ21はカットオフしコンデンサ27に電流が流れ込まなくなるため基準電圧発生回路10の出力2aは一定値となるためハロゲンランプはこの時一定のデューティでPWM制御される。一定の電流でPWM制御されているとハロゲンランプのフィラメントの抵抗値は上昇し、電流値が下がってくる。電流が下がるとPWM制御のONデューティを大きくするようにコンデンサ27の電圧が上昇する。この動作を繰り返して最終的にONデューティが大きくなっていき、最終的にONデューティ100%になり全相でヒータに電流を流す事になる。通常、この電流の最大値はハロゲンランプをONし続けた時の定常電流に設定し、ヒータON時のソフトスタート電流のオーバシュートを防止する。

【0016】

【発明の効果】以上述べたように本発明のヒータ制御装置によれば、ヒータランプ点灯開始時および消灯時ににおける高調波電流、高調波電圧および電圧変動フリッカの発生を抑え、装置の劣化や誤動作を効果的に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す回路図。

【図2】本発明の電流検出回路および基準電圧発生回路の詳細図。

【図3】従来のトライアック方式のヒータ制御回路ブロック図。

【図4】従来の直流点灯方式のヒータ制御回路ブロック図。

【図5】本発明のハロゲンランプ点灯開始時の電圧/電流波形の説明図。

【図6】本発明のハロゲンランプ消灯時の電圧/電流波形の説明図。

【図7】従来のトライアック方式の点灯開始時の電圧/電流波形の説明図。

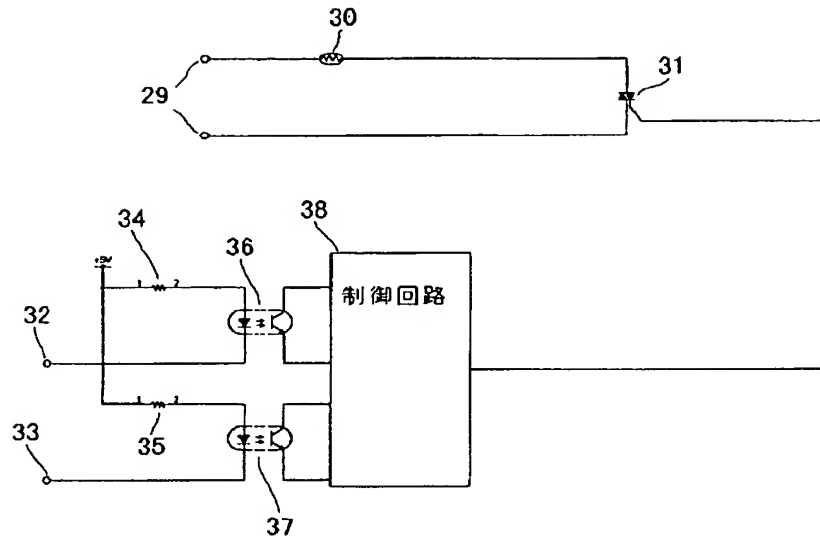
【図8】従来の直流点灯方式方式の点灯開始時の電圧/電流波形の説明図。

【符号の説明】

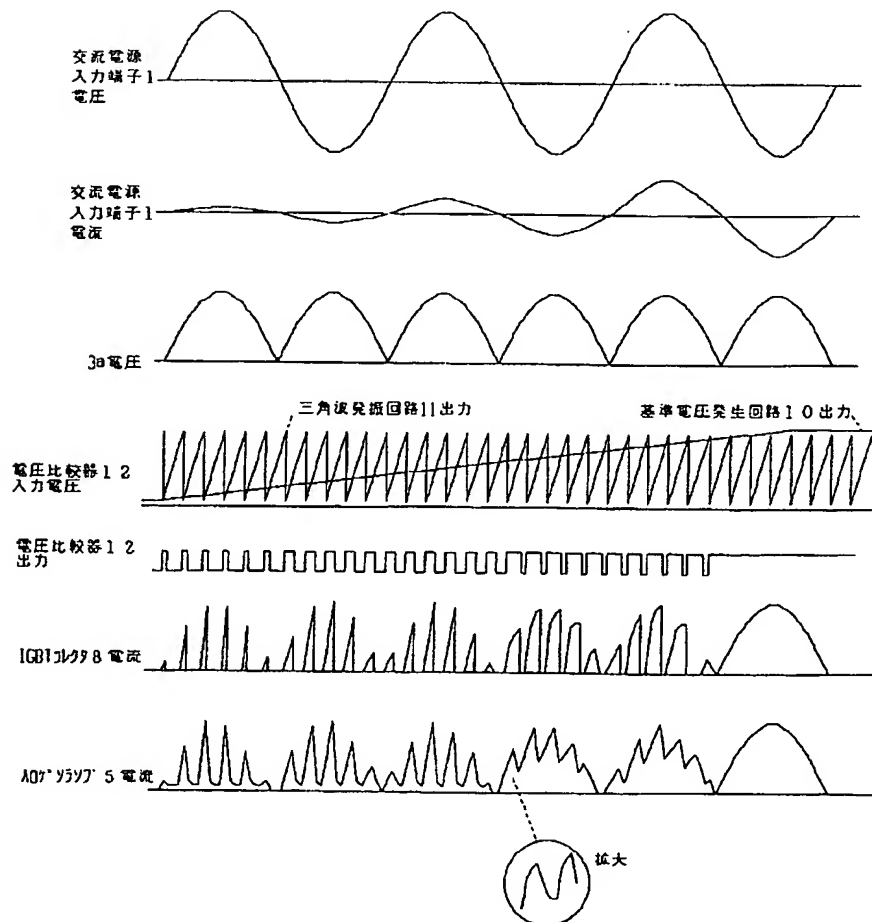
1…交流電源入力端子、2…電流検出回路、3…ダイオードブリッジ、4…チョークコイル、5…ハロゲンランプ、6…ダイオード、7、15…コンデンサ、8…IGBT、9…制御回路、10…基準電圧発生回路、11…三角波発生回路、12…電圧比較器、13…ドライバ、14…制御信号入力端子。



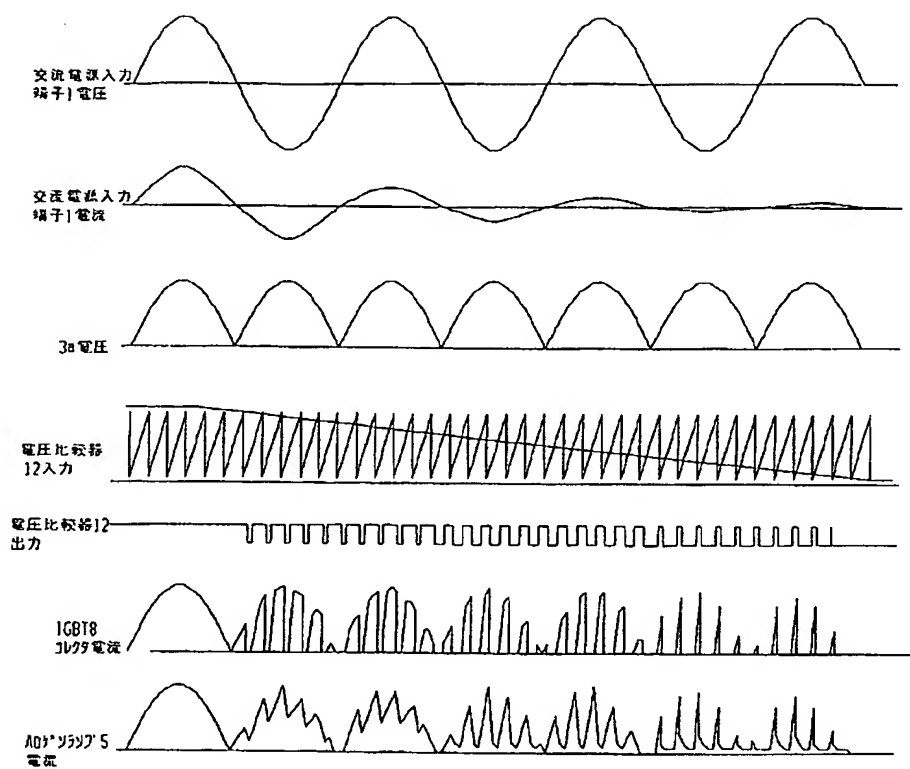
【図3】



【図5】



【図6】



【図8】

